* Année 1971. — N° 9. Le Numéro : 0,50 F 15 Juin 1971 *

JOURNAL OFFICIEL

DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ÉDITION DES DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Abonnements à l'Edition des DOCUMENTS ADMINISTRATIFS : France et Outre-Mer : 9 F ; Etranger : 12 F.
(*Compte chèque postal :* 9063-13, Paris.)

PRIÈRE DE JOINDRE LA DERNIÈRE BANDE aux renouvellements et réclamations	DIRECTION, REDACTION ET ADMINISTRATION 26, RUE DESAIX, PARIS 15°	POUR LES CHANGEMENTS D'ADRESSE AJOUTER 0,20 F

MINISTERE DES TRANSPORTS

RAPPORT DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

concernant l'accident survenu le 2 août 1969 sur l'aéroport de Marseille-Marignane au SE-210 I-DABF de la compagnie Alitalia

SOMMAIRE

I. Renseignements d'ensemble.

Date de l'accident : samedi 2 août 1969, 13.36 TU.
Lieu de l'accident : aéroport de Marseille-Marignane.
Nature du vol : transport public régulier international ;
Ligne aérienne AZ 342 : Rome—Marseille.
Aéronef : SE 210 Caravelle I-DABF.
Propriétaire : compagnie Alitalia, 92, viale Pilsudski, M 110, Rome.

Personnes à bord : pilote : Amabile ; équipage : sept ; passagers : trente-sept.

Résumé et nature de l'accident : la piste 32 de l'aéroport de Marignane se termine en bordure de l'étang de Berre. En fin d'atterrissage, l'avion SE 210 Caravelle I-DABF dépasse l'extrémité de la piste et finit sa course dans l'étang. L'avion, après rotation de 90 degrés vers la gauche, s'immobilise à demi immergé, à 150 mètres environ de la berge. L'épave coulera en deux minutes environ par un fond de quatre mètres.

Conséquences : quatre personnes légèrement blessées ; avion considéré comme irrécupérable.

Enquête.

Par arrêté en date du 6 août 1969, le ministre des transports a institué une commission d'enquête pour étudier les circonstances, rechercher les causes et dégager les enseignements de l'accident survenu.

Cette commission comprend les membres suivants :

Président : M. l'ingénieur général Fournier.

Membres : MM. Buck (Jean-Claude), pilote contrôleur en vol ; Durgeat (Robert), ingénieur des travaux de la navigation aérienne ; Guillevic (Paul), ingénieur en chef de la navigation aérienne ; Izern (François), technicien supérieur de la navigation aérienne ; Mascard (Jean), technicien supérieur des études et techniques de l'armement ; Perio (Emile), ingénieur des travaux de la navigation aérienne ; Slama (Raphaël), ingénieur des ponts et chaussées ; Walle (Roger), ingénieur de la navigation aérienne.

M. Galiberti, membre du Registro Aéronautico Italiano, désigné par les autorités italiennes comme représentant accrédité auprès de la commission, a été associé aux travaux de la commission. Des représentants d'Alitalia ont également pris part à certaines discussions.

Les travaux de la commission sont résumés ci-après :

II. Faits établis par l'enquête.

II.1. Déroulement du vol

La Caravelle I-DABF qui assure le vol AZ 342 d'Alitalia décolle de Rome à 12 h 40 TU avec une heure de retard environ sur l'horaire prévu (11 h 30). Le décollage et le vol de croisière se déroulent normalement, le commandant Amabile étant aux commandes, les communications radio étant assurées par M. Pitarello, copilote.

A 13 h 28 mn 40 s l'avion I-DABF prend contact avec le contrôle d'approche de Marignane sur la fréquence 120,2 Mcs. Il se signale au niveau 120 en descente. L'approche lui donne les consignes d'atterrissage, l'autorise à descendre au niveau 70 et lui demande de rappeler en quittant le niveau 80. Quelques instants plus tard l'approche indique à I-DABF qu'il est n° 2 pour l'atterrissage et lui demande s'il peut réduire sa vitesse d'approche. I-DABF accuse réception pour la position n° 2 sans répondre au sujet de sa vitesse. A 13 h 31 l'approche demande le niveau de vol de l'I-DABF. Sur réponse qu'il quitte le niveau 80, l'I-DABF est autorisé pour le niveau 50. L'I-DABF accuse réception et annonce quelques secondes plus tard son passage au point Charlie. L'approche lui signale que l'avion en position n° 1 pour l'atterrissage est en finale et demande à I-DABF s'il peut poursuivre une approche directe. I-DABF n'ayant pas répondu (ou sa réponse étant illisible), l'approche lui demande de rappeler au niveau 50. I-DABF accuse réception. A 13 h 33 I-DABF annonce qu'il a atteint le niveau 50 et qu'il maintient ce niveau. Il est alors autorisé à descendre au niveau 35 et contacter la tour sur 118,1 Mcs. A 13 h 33 mn 40 s l'I-DABF contacte la tour de Marignane. Il y a alors certainement un doute dans l'esprit des contrôleurs sur la nature de l'approche qu'a décidée le pilote de l'I-DABF, doute confirmé par l'annonce de ce pilote qui se signale « un peu haut » (à 5.000 pieds) dès ce premier contact. Le contrôle demande alors à l'avion de se reporter position vent arrière. A 13 h 34 I-DABF répète l'autorisation vent arrière et annonce qu'il quitte le niveau 50 sans préciser la trajectoire qu'il va suivre. A 13 h 34 mn 40 s la tour demande alors à I-DABF ce qu'il va faire. Avec quelque hésitation, semble-t-il, l'avion répond qu'il est en mesure de faire une approche directe. La tour lui demande alors de rappeler en finale. A 13 h 35 mn 20 s l'I-DABF se reporte en finale et est autorisé à atterrir. Il accuse réception en anglais alors que toutes les communications avec la tour ont été faites jusqu'alors en italien.

A 13 h 36 le contact avec le sol a lieu à 800 mètres environ du seuil de piste (longueur de la piste : 3.000 mètres).

La vitesse de l'avion paraît tellement excessive au contrôleur de tour qu'il crie de remettre les gaz.

A ce moment, le pilote sort le parachute-frein dont les sangles de la coupole cassent tandis que l'avion redécolle et vole au ras du sol pour reprendre contact à nouveau 1.300 mètres plus loin, soit 900 mètres avant la fin de piste. Le pilote et le copilote sont obligés de pousser fortement sur le manche pour maintenir l'avion au sol.

La vitesse de l'avion est encore très élevée Le pilote freine et la décélération est normale (comme le montrent les traces laissées sur le sol).

A ce moment, probablement par suite de la manœuvre du frein de secours, le dispositif antipatinage (maxaret) cessant d'agir, les roues se bloquent et les pneus éclatent très vite.

La décélération devient alors plus faible et le copilote, quelques instants plus tard, donne l'ordre de rentrer le train. Le commandant essaie de faire virer l'avion à droite pour emprunter le taxiway, mais la vitesse est trop grande et l'avion continue tout droit (la commande de rentrée du train entraîne d'ailleurs l'interdiction d'orientation de la roulette avant). Il franchit l'extrémité de piste, passe sur les enrochements qui bordent l'étang, et après un bond d'une centaine de mètres se pose sur l'eau en effectuant une rotation de 90° à gauche, pour s'immobiliser, flottant à demi immergé, à 150 mètres environ du rivage. Il s'enfonce en deux minutes environ sur un fond vaseux (4 mètres).

---

(1) On constatera plus loin que d'après l'enregistrement S.F.I.M. la vitesse de l'avion dépasse 200 kts à ce moment (pour 122 calculé et inscrit sur le carton d'atterrissage).

II.2. CONSÉQUENCES DE L'ACCIDENT

II.2.1. *Personnes.*

	MEMBRES d'équipage.	PASSAGERS	TIERS
Mortellement blessés.........	0	0	0
Blessés non mortellement....	2	2	0
Indemnes	6	35	»

Les blessures des membres de l'équipage sont dues en grande partie à ce que ceux-ci ne portaient pas les bretelles de leurs harnais de sécurité.

II.2.2. *Dommages à l'aéronef.*

Aspect général.

L'avion est entier, sauf rupture de l'extrémité du plan gauche et arrachement du train droit.

Réacteurs et empennages sont intacts.

La partie inférieure du fuselage a été rabotée et déchirée par les enrochements sur presque toute la longueur du fuselage.

Le train avant et le train gauche sont repliés vers l'arrière.

II.2.3 *Dommages au sol.*

Les feux de balisage de l'entrée de la piste 14 gauche ont été détériorés.

II.3. RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉQUIPAGE

II.3.1. *Pilotes.*

Commandant de bord.

Nom, prénoms, âge : Amabile (Eugène), trente-trois ans.

Date et lieu de naissance : 6 avril 1936, à Castel S. Giorgio Primo di Salerno (Italie).

Situation de famille : marié, sans enfant.

Adresse : via Capitano Casella 43, 00056 Lido di Roma, Ostia (Italie).

Brevets et licences : pilote 3e degré, n° 2706, du 14 mai 1965, validé jusqu'au 13 novembre 1969 ; Ufficiale di Rotta, 1re classe, délivré le 30 novembre 1965, « R T n° 719 du 4 juillet 1963 ».

Heures de vol. — Total : 5.000 environ ; chacun des quatre mois précédant l'accident : 60 heures par mois environ ; au total sur Caravelle : 4.200 heures environ ; au cours des deux mois précédents : 120 heures ; dans les quarante-huit heures précédentes : le 1er août : 1 h 30 ; le 2 août : Alger—Rome : 1 h 30 et Rome—Marseille : 1 h 10, soit au total 2 h 40.

Copilote.

Nom, prénoms, âge : Pittarello (Marcello), trente-huit ans.

Date et lieu de naissance : 22 avril 1931, à Padoue (Italie).

Situation de famille : marié, trois enfants.

Adresse : via Angelo Olivieri, n° 10, Ostia (Italie).

Brevets et licences : pilote 3e degré, n° 2898, du 17 décembre 1966, validé jusqu'au 27 janvier 1970.

Heures de vol. — Total : 4.100 heures ; chacun des quatre mois précédents : 60 heures par mois environ ; total sur Caravelle : 1.500 heures ; dans les quarante-huit heures précédentes : mêmes vols que M. Amabile : 4 h 10 au total.

Deuxième pilote

(terminologie Alitalia) faisant fonction de mécanicien.

Nom, prénoms, âge : Meoni (Riccardo), vingt-huit ans.

Date et lieu de naissance : 25 août 1941, à Pistoa (Italie).

Adresse : 61, rue Rafaele di Cosa, Ostia (Roma).

Brevets et licences : pilote 3e degré, n° 2917, du 3 mars 1967, validé jusqu'au 20 août 1969.

Troisième pilote

(terminologie Alitalia) mécanicien stagiaire.

Nom, prénoms, âge : Bison (Maurizio), vingt-neuf ans.

Date et lieu de naissance : 29 octobre 1940, à Contarina Rovigo (Italie).

Adresse : via delli Nereidi, 52, Ostia.

Brevets et licences : pilote 3e degré, n° 3369, du 24 février 1969, validé jusqu'au 3 octobre 1969 ; radionavigant n° 2086 du 31 janvier 1969, validé jusqu'au 3 octobre 1969.

II.3.2. AUTRES MEMBRES DE L'ÉQUIPAGE

Steward.

Nom, prénoms, âge : Lazarini (Alaro), quarante-neuf ans.

Date et lieu de naissance : 7 novembre 1918, à Torriana.

Adresse : 5, via Nicolas Maria, Rome.

Hôtesses.

Nom, prénom, âge : Michel (Karim), vingt-huit ans.

Date et lieu de naissance : 27 mars 1941, à Berlin (Allemagne).

Adresse : via Modena 32, 00184, Rome.

Nom, prénom, âge : Reiter (Gerlinde), vingt-sept ans.

Date et lieu de naissance : 25 décembre 1942, à Berlin (Allemagne).

Adresse : 138, plazza Victoria, Rome.

Nom, prénom, âge : Zonnikoff (Natacha), vingt-quatre ans.

Date et lieu de naissance : 7 octobre 1945, Nice.

Adresse : 15, via Scarpellini, Rome.

II.4 RENSEIGNEMENTS SUR L'AÉRONEF

II.4.1 *Cellule.*

Constructeur : Sud-Aviation.

Type : SE-210 VI N.

Numéro de série : 178.

Certificat d'immatriculation : n° 4985 du 23 février 1965.

Certificat de navigabilité : n° 7229/A du 31 octobre 1966 ; catégorie normale, transport public, passagers, marchandises ; manuel de vol n° 210-603 approuvé par le S. G. A. C. et contrevalidé par la R. A. I. ; classé en catégorie V jusqu'au 25 janvier 1970.

Certificat de station radio : n° 316 du 15 mai 1968, validé jusqu'au 27 mai 1970.

Temps total d'utilisation. — Depuis fabrication : 11.848 h 49 ; depuis la dernière revision : 1.310 h 15 ; depuis la dernière visite : 4 h 03.

II.4.2 *Groupe motopropulseur.*

Constructeur : Rolls-Royce.

Type : Avon MK-531 B.

Poussée maximum : 5.530 kg.

Numéro de série réacteur gauche : SN 30 461 ; droit : SN 30 824.

Temps de fonctionnement total réacteur gauche : 16.321 h 02 ; droit : 14.453 h 12.

Temps depuis la dernière revision réacteur gauche : 3.156 h 19 ; droit : 1.693 h 44.

Aucune constatation sur l'état d'entretien du matériel ne permet à la commission d'envisager une déficience majeure de fonctionnement de l'avion et de ses équipements.

II.4.3 *Devis de poids et centrage.*

L'I-DABF qui ne transportait que 37 passagers et leurs bagages était très au-dessous de son poids maximum.

Il pesait à l'atterrissage 37.259 kg, le maximum autorisé étant de 45.700 kg.

Selon document établi au départ de Rome le devis de masse s'établit ainsi :

Masse de base : 28.387 kg (masse à vide équipé moyen plus équipements variables) ;

Masse de base corrigée : 28.387 kg (masse à vide équipé réel plus équipements variables) ;

Carburant au décollage : 10.150 kg ;

Masse en opérations : 38.537 kg ;

Passagers (37) : 2.540 kg.

Bagages : 432 kg ;

Masse au décollage : 41.509 kg ;

Masse maximum autorisée au décollage : 46.150 kg ;

Carburant délesté en vol : 4.250 kg ;

Masse prévue à l'atterrissage : 37.259 kg ;

Masse maximum autorisée à l'atterrissage : 45.700 kg ;

Centrage au décollage calculé : 32,5 p. 100 ;

Limite de centrage au décollage : 27 p. 100 à 37 p. 100 (train sorti) ; (correction train rentré : — 0,30) ;

Centrage estimé à l'atterrissage : 33,3 p. 100 ;

Limites de centrage admissible : 27 p. 100 à 37 p. 100 (train sorti).

N. B. — Les consignes compagnie ne tiennent pas compte de l'influence de la position du train sur le centrage (le pilote possède néanmoins tout ce qu'il faut pour calculer cette influence s'il le désire).

Bien que ce fait n'ait pas des conséquences déterminantes, on note une légère erreur dans le calcul du centrage effectué à Rome. Le service responsable a en effet omis de prendre en compte l'influence des dix passagers situés dans la section arrière de la cabine (AFT-Cabin) dans la Balance-Chart.

Correction faite, on trouve les nouvelles valeurs suivantes: centrage décollage: 33,2 p. 100, au lieu de: 32,5 p. 100; centrage atterrissage: 35 p. 100, au lieu de: 33,3 p. 100.

L'avion était donc dans des conditions normales de chargement et de centrage.

II.5. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

II.5.1. Les conditions météorologiques données par la station de l'aéroport de Marignane sont les suivantes le 2 août 1969, à 13.40:

Visibilité: 30 km;
Nébulosité: 2/8 à 1.200 mètres; 3/8 à 3.000 mètres;
Vent: 240/260°; 9 à 11 kts;
Q. F. E.: 1.013,2 mb;
Q. N. H.: 1.015,5 mb.

Les conditions météorologiques, temps clair et sec, étaient donc très favorables.

II.5.2. Etant donné la faible nébulosité, l'éclairement solaire était particulièrement bon, le soleil, à 13.40, éclairant la piste presque verticalement, trois quarts arrière par rapport au sens d'atterrissage.

II.6. AIDES A LA NAVIGATION ET A L'ATTERRISSAGE

Le I-DABF effectuait une approche à vue. Aucune déficience constatée dans le fonctionnement des aides à la navigation et à l'atterrissage en service ne permet à la commission de mettre en cause ces installations à l'occasion de l'accident de cet avion.

II.7. TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les communications radiotéléphoniques entre le I-DABF, d'une part, le contrôle d'approche de Marignane (120,2) et la tour de contrôle (118,1), d'autre part, ont été normales comme le prouvent les bandes d'enregistrement.

La liaison sur 120,2 a été pratiquée en anglais, la liaison sur 118,1 avec la tour s'est effectuée en italien, le contrôleur de service à la tour de contrôle parlant parfaitement cette langue et ayant pris l'initiative de l'utiliser.

On trouvera en annexe la transcription de ces liaisons.

II.8. AÉRODROME ET INSTALLATIONS AU SOL

La piste 32 R sur laquelle atterrissait l'I-DABF mesure 3.000 mètres de long. Elle possède deux particularités:

L'extrémité de piste se prolonge pratiquement jusqu'à l'étang de Berre;

Le début de piste est situé à 7 km de la chaîne de collines de l'Estaque, perpendiculaire à la piste et dont l'altitude atteint près de 300 mètres.

Cette disposition qui n'offre pas de difficultés majeures peut cependant surpendre un pilote non habitué.

C'était le cas du commandant de bord, M. Amabile, qui n'était venu qu'une seule fois à Marignane et avait atterri au Q. F. U. 14, c'est-à-dire en venant de l'étang de Berre, en sens contraire de l'atterrissage du 2 août. Le copilote Pittarello atterrissait pour la première fois à Marignane comme membre d'équipage.

La piste de 3.000×45 mètres est constituée sur 2.400 mètres à partir du Sud par du béton. Les 600 derniers mètres sont constitués par une chaussée bitumineuse.

La partie succédant immédiatement au béton a un aspect plus foncé que la partie terminale ayant fait l'objet de travaux plus récents.

Au-delà de l'extrémité de piste, sur quelques mètres de part et d'autre de la barre de seuil, le sol comporte un revêtement type « enduit-sable ». Au-delà, sur une soixantaine de mètres de longueur, on rencontre le sol du remblai à nu. Enfin l'extrémité du remblai sur l'étang est protégée par de gros enrochements. Ces enrochements ne font qu'une faible saillie (moins d'un mètre) par rapport au plan horizontal du bout de piste, et cette saillie est d'ailleurs atténuée par la présence de pierres de plus petit diamètre sur les enrochements, créant un talus en pente douce au-delà de la piste.

Les caractéristiques de la piste et de sa bande sont bonnes. Par ailleurs, étant donné que la piste était sèche lors de l'accident, toute hypothèse de défaut d'adhérence de la piste doit être écartée.

Toutefois, l'influence de la pente de la piste n'est pas négligeable et n'a pu qu'aggraver une situation déjà compromise. La piste utilisée est en effet légèrement descendante vers l'étang de Berre (0,6 p. 100).

II.9. ENREGISTREUR DE BORD

L'avion I-DABF était équipé d'un enregistreur de bord S. F. I. M. Le changement de film et le remontage du mécanisme avaient été effectués le 31 juillet 1969.

L'enregistreur a été récupéré sur l'épave immergée quarante-huit heures après l'accident. L'appareil était rempli d'eau salée mais la bande a pu être correctement exploitée malgré de légères détériorations dues au séjour dans l'eau polluée.

II.10. INCENDIE

Aucun incendie ne s'est déclaré, les effets de l'échauffement dû au freinage intense ayant été annihilés par l'immersion de l'avion dans l'étang.

II.11. SURVIE DES OCCUPANTS

Tous les passagers étaient attachés et toutes les ceintures de sécurité ont été efficaces.

Après le passage secoué mais rapide sur les enrochements, l'entrée de l'avion dans l'eau a été très douce et l'avion est resté à plat; il a flotté au moins deux minutes.

Les hôtesses ont demandé aux passagers de garder leur sang-froid et de rester à leur place en leur affirmant qu'il n'y avait rien à craindre du fait que l'avion devait flotter en un endroit peu profond.

Peu après l'eau a commencé à entrer dans la cabine et il y a eu un début de panique vite arrêté car les issues de secours ont été ouvertes immédiatement et les passagers sont sortis en ordre par l'issue conduisant sur l'aile gauche.

Puis le mouvement d'évacuation s'est accéléré quand l'eau a commencé à envahir la cabine.

Plusieurs personnes se sont jetées à l'eau, les hôtesses entre autres qui secouraient les jeunes enfants.

Un certain nombre de passagers ont été superficiellement atteints par le kérosène échappé de l'aile gauche cassée.

Quelques personnes ont gagné à la nage le rivage distant de 120 mètres. Les autres ont été recueillies par les vedettes de l'aéroport arrivées très vite sur les lieux, un hélicoptère ayant par ailleurs lancé une bouée.

Il convient de signaler que la Caravelle I-DABF n'était équipée d'aucun gilet de sauvetage (procédure en vigueur à Alitalia pour les vols de la nature de celui accompli le 2 août 1969).

Une des hôtesses de l'avion qui avait assuré la sauvegarde d'un enfant en le plaçant sur un coussin extrait de la cabine n'a elle-même échappé à la noyade que grâce à la bouée lancée par l'hélicoptère de secours.

III. **Témoignages** (1).

III.1. TÉMOIGNAGES DE L'ÉQUIPAGE

III.1.1. M. Amabile déclare que la vitesse indiquée en approche variait de 150 à 170.

L'avion a touché le sol entre 650 et 700 mètres du seuil de la piste.

M. Amabile a actionné les freins et a eu l'impression qu'ils ne répondaient pas bien, et il a sorti le parachute.

Quand l'avion a retouché il déclare qu'il était trop tard pour redécoller, la vitesse indiquée étant de 90.

M. Amabile déclare également que la Vi. calculée par le copilote était de 120/122 kts.

III.1.2. M. Pitarello rappelle le calcul de Vi. qu'il a effectué, 120/122, et dit avoir annoncé que la Vi. de 150 était trop grande. Le commandant de bord aurait répondu que c'était bon quand même.

III.1.3. M. Meoni pense que l'avion a touché le sol à 800 mètres du seuil de la piste, et déclare que la vitesse était de 180 à 195 kts.

Il déclare en outre avoir déverrouillé le train d'atterrissage sur ordre du premier pilote.

III.1.4. M. Bison déclare que l'avion a touché le sol à 180/195 kts. L'avion allant aussi vite après la sortie du parachute, il a pensé que celui-ci était déchiré.

M. Bison a entendu M. Pitarello crier de relever le train, et a vu M. Meoni exécuter la manœuvre.

(1) Les témoignages les plus importants sont cités « in extenso » en annexe.

III.2. TÉMOIGNAGES DES CONTRÔLEURS APPROCHE ET TOUR

III.2.1. M. Baldovini, de service à la tour, n'a pas été surpris par l'endroit où touchait la Caravelle, mais par la vitesse à laquelle elle se posait.

Il est à peu près certain que le parachute a été sorti avant que l'avion soit au sol.

III.2.2. M. Vallon, opérateur à la tour, confirme la déposition de M. Baldovini et dit avoir déclenché l'alerte en actionnant la sirène alors que la Caravelle était à 2.300 mètres du seuil de piste environ, c'est-à-dire avant l'accident.

III.2.3. M. Desmaries, chef de quart à la tour, confirme que le parachute a été sorti avant que l'avion touche des roues, et que la sirène a été actionnée alors que l'avion avait encore plusieurs centaines de mètres à parcourir, étant donné qu'il était évident qu'il ne pouvait s'arrêter à temps.

III.3. TÉMOIGNAGES DES SPÉCIALISTES AU SOL

III.3.1. M. Descamps, pilote du Jodel 140 F-BIZE stationné au point d'attente, a vu l'I-DABF rebondir de 6 mètres après le premier impact.

Il a vu le parachute se déployer et se détacher instantanément dans un claquement très sec.

III.3.2. M. Montali, chef d'équipe Air France, chargé de la réception de l'I-DABF, a vu la Caravelle amorcer son atterrissage sous un angle très accentué. Il s'est rendu en extrémité de piste en voiture, « pressentant » un accident.

III.3.3. M. Patillaud, pilote d'hélicoptère à la protection civile, a suivi toute la trajectoire de l'I-DABF et déclenché l'alerte.

III.3.4. M. Portal, chef des services techniques de l'aéroport, a dit : « Il va aller à l'eau », fait téléphoner aux pompiers et s'est rendu au port des vedettes sans attendre la fin de l'atterrissage.

En arrivant au port, il a vu qu'une des vedettes était déjà sortie et se dirigeait vers les lieux.

III.3.5. Deux passagers : M. Dufour, pilote privé, et M. Ortoli, pilote de l'aéronavale, se sont aperçus que la vitesse d'approche était trop élevée.

IV. Recherches et investigations techniques.

IV.1. RÉCUPÉRATION DE L'ÉPAVE

L'avion se trouvait dans l'étang de Berre, par quatre mètres de fond, à 150 mètres de la rive et dans l'alignement de l'axe de la piste 32 de Marignane.

Les opérations de récupération et de mise au sec de l'épave ont été entreprises le 8 août 1969.

Deux pontons-grues de 80 tonnes environ ont été utilisés. Des sangles très larges ont été placées sous le fuselage au droit du couple 16 en avant des ailes et au droit des couples 48 et 60 vers les fuseaux des réacteurs.

L'avion soulevé et maintenu à moitié hors de l'eau a été remorqué et hissé sur le slip de l'hydrobase.

Pour remplacer le train droit, arraché à l'impact sur les rochers, un chariot a été mis sous l'aile droite.

Une fois sur la partie plane du slip, l'épave a été étayée par des madriers.

Les réservoirs de droite contenaient du kérosène. Il a été procédé à la vidange de ces réservoirs en chassant le kérosène par jet d'eau.

Les sièges passagers et équipage ont été démontés. Lors de ce démontage, il n'a pas été constaté de déformations sur la structure des sièges ni sur leur fixation (y compris les rails du plancher). Par la suite, l'ensemble cabine passagers, le galley, le cockpit et le tableau de bord ont été nettoyés à l'eau douce.

Par mesure de précaution, il a été procédé au démontage de la bouteille d'oxygène et des batteries (à noter que la protection isolante des couvercles des boîtes des batteries était en très bon état).

La recherche a été poursuivie pour retrouver le train droit et le demi-plan gauche (le train a été récupéré à 30 mètres de la rive et le demi-plan à 40 mètres environ).

IV.2. CONSTATATIONS FAITES SUR L'ÉPAVE APRÈS RÉCUPÉRATION

Les constatations utiles à l'enquête se rapportent essentiellement à l'examen de la position des commandes dans le cockpit après accident et des indications pouvant être relevées sur les instruments de bord.

D'autre part, un examen attentif de l'ensemble du dispositif d'atterrissage et des circuits anémométriques a été effectué. Les observations faites sont résumées ci-après :

IV.2.1. *Cockpit.*

IV.2.1.1. *Commandes.*

Manettes des gaz sur 22,30 : ralenti.

Commande des freins, position manette à 5 cm du secteur arrière au droit de l'S de secours, donc sur position parking, dispositif antipatinage (maxaret) ainsi hors service.

Manette des aérofreins sur position arrière (aérofreins sortis).

Commande du train d'atterrissage sur position avant : train rentré.

Commande des volets hypersustentateurs en arrière vers le bas : volets sortis au maximum.

Commande de secours des volets sur : normal.
Trim de la profondeur : 2° à piquer.
Trim de la direction : index sur 0.
Trim des ailerons : 0.

Commande parachute de queue en position avant (cette commande était en position tirée en arrière lorsque l'avion était immergé. Les enquêteurs ont demandé à un homme-grenouille de la repousser en avant pour déclencher le mousqueton et récupérer la goupille de l'anneau et la sangle).

Coupe-tour électrique sur coupé (fil à freiner cassé).

Poignées coupe-feu sur position avant (normal-ouvert).
Pompes kérosène, les quatre pompes principales sur marche.

Servo-commandes :

Sensation musculaire, sélecteur en avant sur marche.
Sélecteur pompe jaune sur arrêt (entre bleu et vert).
Sélecteur principal sur normal (milieu).
Pompe secours rouge sur arrêt.
Pompe jaune sur 2.

IV.2.1.2. Instruments.

Anémomètre pilote Cdt 44,2 kts.
Anémomètre second pilote : 44 kts.
Réglage altimètre : pilote Cdt : 29,92.
Réglage altimètre second pilote : 29,97.
Radio-altimètre : Flag sorti (coupe-tout sur coupé).
Pilote automatique : coupé.
Sélecteur du flight director : sur approche.
Pression cabine : sur automatique.
Réchauffage pilote : sur marche.
Dégivrage réacteurs : sur arrêt.
Sélecteur anémométrique sur : normal (côté pilote et copilote).
Heure montres pilote et copilote : 13 h 40.

IV.2.2. *Trains d'atterrissage.*

IV.2.2.1. Train avant.

Il est observé en configuration train rentré, mais non verrouillé (distance entre crochet de verrouillage et galet : 100 mm).

L'amortisseur apparaît correctement détendu (320 mm environ).

L'ensemble vérin de direction et compensateur est en bon état apparent.

La structure ne porte pas de traces de choc.

Au droit du train avant, le dessous du fuselage est embouti ou arraché en partie.

IV.2.2.2. Train gauche.

Il se trouve à sa place, en position sortie (vérin verrouillage train bas verrouillé), contrôle du verrouillage constaté sur l'indicateur optique.

Les différents points de fixation sur la structure du train et du vérin ont subi des arrachements ou des déformations lors du choc.

L'indicateur de talonnage (amortisseur principal) n'est pas écrasé.

IV.2.2.3. *Train droit.*

Arraché au choc sur les rochers, il a été retrouvé par les plongeurs à trente mètres du bord de l'étang dans l'alignement des traces de sortie de piste.

Le vérin verrouillage train bas est toujours fixé sur ce train et indique la position train sorti verrouillé.

L'indicateur de talonnage (sur l'amortisseur principal) n'est pas écrasé.

La chape inférieure de la bielle arrière est ouverte (cassée en deux points).

IV.2.3. *Pneus.*

Des pneus Kléber-Colombes type 2 N 10 F 3 B équipent la Caravelle I-DABF.

Train avant : les deux pneus sont tailladés, en plusieurs endroits, par des tôles embouties.

Train principal gauche :

Diabolo avant, le pneu gauche manque et le droit est éclaté.

Diabolo arrière, les deux pneus sont éclatés.

Train principal droit :

Diabolo avant : le pneu gauche manque (avec fusée, roue et ensemble de freinage) et le droit est éclaté.

Diabolo arrière : les deux pneus sont éclatés. De plus, le gauche est déchiqueté sur une demi-circonférence.

Remarque. — Chaque pneu éclaté présente un arrachement de caoutchouc (plaque de 20 cm de long et 15 cm de large) et une déformation de part et d'autre de cet arrachement.

IV.2.4. *Roues.*

Train avant : rien à signaler.

Train principal gauche :

Diabolo avant : la jante de la roue gauche porte des traces de frottement sur le revêtement de la piste.

La bride de cette jante (récupérée dans l'étang) s'est détachée de son logement après usure du bourrelet sur les deux cinquièmes de sa circonférence.

La jante de la roue droite ne présente pas de traces de frottement.

Diabolo arrière : les jantes des roues ne portent aucune trace d'usure.

Train principal droit :

Diabolo avant : la roue gauche s'est détachée (rupture de la fusée au droit du basculateur). Pas de traces de frottement sur la jante de la roue droite.

Diabolo arrière : légères traces de frottement et d'usure de métal sur la jante de la roue gauche, mais jante de la roue droite intacte.

IV.2.5. *Freins.*

Il n'a pas été effectué de démontage. A l'examen, on constate l'arrachement d'un frein avant. L'expertise des freins n'aurait pu donner de résultats en raison du refroidissement brutal. Sur le circuit des freins, les tuyauteries du panneau situé sous les palonniers des pilotes ont subi des détériorations importantes lorsque le fuselage a heurté l'enrochement.

IV.2.6. *Maxarets* (dispositif antipatinage).

a) Sur le train gauche : les quatre éléments sont à leur place. Cependant sur le frein 1 avant les tuyauteries alimentation et utilisation sont arrachées aux raccords sur le corps du maxaret ; sur le 2 avant, les tuyauteries — utilisation et retour bâche sont arrachées, côté écrous tuyauteries.

b) Sur le train droit : le maxaret 3 avant a disparu ; sur les trois autres, soit 4 avant, 3 arrière, 4 arrière, il manque les ensembles boîtiers d'entraînement.

IV.2.7. *Contrôle des circuits anémométriques.*

Circuits inspectés :

a) Circuits statiques et dynamiques des instruments montés sur planches de bord (panneaux UC 2 et UC 4) ;

b) Circuit enregistreur de vol.

L'examen n'a mis en évidence aucun indice de défaillance.

NOTA. — Les robinets sélecteurs des circuits statiques normal et secours étant positionnés sur « normal » côté pilote et copilote, le circuit secours n'a pas été vérifié.

IV.3. ETUDE DES TRACES LAISSÉES SUR LE SOL

Les traces de gomme laissées sur la piste par le freinage de l'avion étaient visibles à partir de 950 mètres de l'extrémité Nord de la piste.

Pour un observateur placé dans le sens de l'atterrissage, ces traces se dirigent légèrement vers la gauche à environ 600 mètres de la fin de la piste ; elles repartent vers la droite jusqu'à la hauteur du seuil de piste. La dernière partie de la trajectoire est sensiblement rectiligne, selon une droite faisant un angle faible avec l'axe de piste et aboutissant aux enrochements de protection du remblai à une vingtaine de mètres au Nord-Est du prolongement de l'axe de piste (voir croquis en annexe).

Les traces consistent en deux marques parallèles laissées par chacun des atterrisseurs principaux, chaque marque étant elle-même constituée par un trait double, correspondant aux empreintes des roues coaxiales d'un même boggie. Le trait double de l'atterrisseur gauche fait toutefois place à un trait unique peu avant le seuil de piste, ce trait s'atténuant et disparaissant vers la fin du prolongement occasionnellement roulable (P. O. R.). Au contraire les empreintes de l'atterrisseur droit restent très marquées jusque après le P. O. R.

Par ailleurs, à partir du P. O. R. des sillons creusés dans la piste sont visibles au milieu des empreintes, surtout du côté gauche, ces sillons provenant d'un contact de la jante avec le revêtement. Des marques dues au frottement sur le sol de l'aile gauche de l'avion sont également visibles vers l'extrémité de piste.

Enfin, deux petits couloirs dans les enrochements de protection du remblai indiquent les emplacements où ceux-ci ont été traversés par les atterrisseurs principaux de l'avion, avant la chute de celui-ci dans l'étang.

Remarques sur le freinage :

Sur 250 mètres les traces interrompues de freinage indiquent une action des maxarets.

Pour la suite on relève 700 mètres environ de traces ininterrompues pour lesquelles on peut penser que la commande de frein de secours était opérante et éliminait l'action des maxarets.

L'absence de décélération constatée pendant le début du freinage peut être attribuée à un manque d'adhérence de l'avion dû à la forte vitesse à laquelle il se trouvait (déjaugeage partiel).

Le blocage des roues qui s'est produit pendant la dernière partie du freinage (et qui a probablement entraîné l'éclatement de tous les pneumatiques avant que l'avion n'atteigne l'étang) a certainement diminué l'efficacité du freinage.

IV.4. EXPLOITATION DE L'ENREGISTREUR DE BORD

Sur la Caravelle, l'enregistreur de bord est monté dans la pointe arrière du fuselage, immédiatement devant le logement du parachute de queue ; il est accessible par un trou d'homme situé à la partie inférieure de la pointe arrière.

Le renflouement de l'épave exigeant une préparation longue et ne pouvant être réalisé avant plusieurs jours (l'opération a effectivement été terminée le 8 août, soit six jours plus tard) il convenait de prendre des dispositions pour récupérer l'enregistreur sur l'épave.

Malheureusement, l'avion reposant sur un fond de vase à 4 mètres de profondeur sur toute la longueur du fuselage, le trou d'homme était inaccessible, et il s'avérait nécessaire pour récupérer l'enregistreur de pratiquer une ouverture dans la paroi latérale du fuselage.

L'emplacement exact de l'enregistreur a été rigoureusement étudié sur une Caravelle similaire par l'homme-grenouille chargé de la récupération, et le rectangle à découper a été exactement délimité.

L'homme-grenouille a commencé d'opérer sur le I-DABF dans la matinée du lundi 4 août, en découpant la tôle au burin pneumatique et les lisses à la scie à métaux.

A 14 heures, soit quarante-huit heures après l'accident, et après quatre heures de travail, l'enregistreur était libéré ; il était intact et entièrement rempli d'eau salée.

Enfermé dans un sac en plastique pour le maintenir humide suivant les instructions, l'enregistreur a été transporté à Paris dans la matinée du 5 août, et le film développé dans l'après-midi.

L'opération, terminée à vingt heures, restituait un film exploitable à 100 p. 100 en dépit de légères détériorations dues au séjour dans les eaux polluées de l'étang de Berre.

On trouvera en annexe les diagrammes de la bande. Les vitesses relevées sur l'enregistreur lors des atterrissages précédents laissent supposer que l'erreur possible de l'enregistreur de vol est assez faible (inférieure à 10 kts).

L'étude de cette bande fournit l'indication suivante :

Vitesse de l'avion au premier contact avec le sol : 183 nœuds.

V. Examen critique.

V.1. Qualification de l'équipage

V.1.1. M. Amabile, commandant de bord, était aux commandes, assis en place gauche. M. Amabile est un commandant de bord en période probatoire. C'est-à-dire qu'il fait fonction de commandant de bord depuis moins de six mois.

M. Amabile a une bonne expérience de la Caravelle (4.193 heures). (Il avait seulement au moment de son entrée à Alitalia une expérience d'observateur sur avion léger.)

M. Amabile a passé d'une manière satisfaisante ses derniers contrôles. C'était le second atterrissage à Marignane de ce pilote, le premier ayant été effectué au Q. F. U. 14 (approche sur l'étang de Berre).

V.1.2. M. Pitarello officier pilote faisait fonction de copilote et était chargé des radiocommunications. Il était assis en place droite.

M. Pitarello a une bonne expérience de la Caravelle (1.381 heures). Avant d'entrer à Alitalia il avait effectué 2.800 heures de vol dans l'armée de l'air sur des avions de types différents, en grande partie des monoplaces à réaction.

C'était le premier atterrissage à Marignane de ce pilote.

V.1.3. M. Meoni officier pilote chargé de la fonction de mécanicien, était pendant l'approche et l'atterrissage, assis sur le siège observateur, derrière le commandant de bord.

M. Meoni a une bonne expérience de la Caravelle (1.522 heures). Son expérience aéronautique a débuté avec son entrée à l'école Alitalia.

V.1.4. M. Bison élève mécanicien à l'entraînement était pendant l'approche et l'atterrissage à Marignane assis sur le siège mécanicien entre le commandant de bord et le copilote.

Il a une expérience aéronautique assez réduite dans l'aviation civile puisqu'il vient seulement de sortir de l'école Alitalia.

M. Bison effectuait à bord le travail de l'officier mécanicien sous la surveillance de M. Meoni. Ce dernier n'avait pas de qualification instructeur. L'instruction de M. Bison se faisait sous la responsabilité du commandant de bord.

V.2. Etat physique de l'équipage

La veille de l'accident, l'équipage avait effectué l'étape Rome—Alger et avait passé la nuit à Alger. L'équipage avait éprouvé des difficultés pour se reposer car c'était la clôture du festival d'art africain à Alger et le bruit était considérable dans les rues.

Le jour de l'accident, l'équipage avait effectué les étapes Alger—Rome et Rome—Marseille. L'avion ayant pris du retard au départ d'Alger, le temps d'escale à Rome a été réduit et l'équipage a remplacé le repas de midi par un sandwich. Toutefois le copilote M. Pitarello a pu faire un repas rapide. L'équipage a déclaré être le jour de l'accident en bonne condition physique et n'avoir bu ni mangé quoi que ce soit susceptible d'altérer cette condition.

V.3. Matériel et installations au sol

Ne sont pas mis en cause par l'accident rapporté.

V.4. Analyse du vol

Le décollage, la montée, la croisière et la phase initiale de descente se sont déroulés de façon normale et n'appellent aucun commentaire. Pendant tout ce vol, la vitesse indiquée maximale atteinte a été VNO = 316 kts. Cette vitesse coïncide avec la vitesse maximale relevée sur l'enregistreur de vol.

La vitesse d'approche finale correcte avait bien été calculée par le copilote : 122 kts et communiquée au commandant de bord.

L'équipage déclare avoir passé le point Charlie au niveau 50. D'après l'enregistreur de vol, l'avion était à environ 7.000 ft en descente rapide en passant Charlie. Le niveau 50 aurait été atteint environ 2,5 MN après Charlie. Etant donné la largeur du faisceau du *fan marker* Charlie et la sensibilité du récepteur de la Caravelle, cet écart n'a rien d'anormal.

La vitesse en arrivant au niveau 50 était de 180 kts. L'équipage sortit alors les volets à 10°, le train puis les volets à 20°. La vitesse tomba à 150 kts, ce qui est normal.

L'avion se trouvait alors à 5,4 MN du seuil de piste et à 1,4 MN du V. O. R. LTQ toujours au niveau 50. La descente fut reprise au taux moyen estimé de 2,500 ft/m. La vitesse augmenta alors. Losqu'elle atteignit 175 kts (vitesse limite en opérations normales avec les volets à 20 degrés) le commandant de bord ordonna la rentrée des volets à 10°.

Le V. O. R. LTQ fut survolé à 3.900 ft environ. La vitesse augmenta ensuite jusqu'à 200 kts au moins.

Vers 350 ft, le commandant de bord fit sortir les volets à 20° puis à 35°. Le seuil de piste fut survolé entre 100 et 50 ft. La vitesse au début de l'arrondi était de 170 kts d'après les déclarations de l'équipage, et de 185 kts d'après l'enregistreur.

Pendant toute l'approche les aérofreins étaient sortis et les gaz réduits.

Le commandant de bord et le copilote ont déclaré que la pente de l'approche leur avait paru légèrement supérieure à la normale. Le copilote a déclaré que l'assiette lui avait semblé très faible au début de l'arrondi.

Le contact avec le sol fut assez doux. Le commandant de bord freina aussitôt et ne ressentit aucune décélération. Il tira alors sur la poignée du parachute ce qui provoqua une décélération et le redécollage de l'avion sans changement d'assiette volontaire. L'avion retoucha ensuite la piste, la vitesse devant être alors de 150 kts environ. Il semble qu'à partir de ce moment-là les réactions de l'équipage n'aient plus eu le caractère coordonné qui aurait pu éviter l'accident ou tout au moins tendre à en atténuer les effets (remise de gaz, freinage normal). C'est en effet peu après ce deuxième contact avec la piste (150 mètres de parcours avec freinage normal) que le frein de secours fut actionné (ce fait entraînant probablement une diminution d'efficacité du freinage en raison de l'annulation du dispositif antipatinage). Il a été impossible à la commission de savoir qui parmi les membres de l'équipage a actionné la commande de frein de parking.

Il ressort des déclarations faites après l'accident par le commandant de bord et le copilote que pendant la période critique précédant immédiatement l'accident le copilote a conservé une bonne lucidité et un bon contrôle de ses actes. Il ne semble pas en avoir été de même pour le commandant de bord. C'est le copilote qui, de sa propre initiative, a ordonné *in extremis* la rentrée du train, puis constatant le non-fonctionnement, a commandé le déverouillage de la sécurité. La séquence de rentrée du train n'a donc ainsi pu être entamée qu'en fin de course de l'avion sur la piste ce qui explique le début d'exécution de cette séquence (position de la commande dans le cockpit, effacement train avant) sans que le déverouillage des trains principaux ait eu le temps de se faire complètement.

L'avion a quitté la piste à une vitesse que l'on peut estimer à 80 nœuds.

Il ne fait aucun doute que les conditions constatées pour la fin du vol de l'I-DABF ne correspondent pas aux recommandations formulées par le manuel d'utilisation Alitalia aussi bien pour ce qui concerne la vitesse d'approche et les positions de volets dans cette phase que pour l'emploi du parachute de queue.

On doit faire les commentaires suivants :

Lorsque l'avion commence sa descente finale en quittant le niveau 50 à 1,4 MN du V. O. R. LTQ, il est sur une pente de 12,5 p. 100 environ, à la vitesse de 150 kts environ. La pente potentielle de l'avion (configuration train sorti volets 10°, aérofreins sortis) est aux environs de 12 p. 100. Ce qui veut dire qu'en visant le seuil de piste, la vitesse doit s'accroître pendant la descente sous la pente constante de 12,5 p. 100.

A la vitesse de 145 kts, la pente potentielle de l'avion en configuration train sorti, volets 35°, aérofreins sortis est aux environs de 17 p. 100. Ce qui veut dire que si, au moment d'amorcer sa descente finale, le pilote avait sorti les volets 35° et visé le seuil de piste, sa vitesse aurait régressé très rapidement et il aurait été possible de rejoindre une pente normale.

Les consignes Alitalia recommandant une approche stabilisée train sorti volets 35° à partir de l'outer-marker, l'avion aurait dû être stabilisé à V. R. F. corrigée train sorti volets 35° avec une pente normale de 5 p. 100 au passage de LTQ.

En fait, l'avion était alors à 180 kts train sorti, volets 10° sur une pente de 16 p. 100 environ soit trois fois la pente normale. Il était alors fatal que la vitesse ne puisse régresser pendant le reste de l'approche.

Au moment de l'impact l'incidence de l'avion était de — 2° correspondant à 183 kts, vitesse lue à l'enregistreur, au lieu de + 5° correspondant à 122 kts, vitesse d'approche normale. Dans ces conditions, il était géométriquement impossible que toutes les roues principales soient en contact avec le sol ; ce qui explique que la première tentative de freinage n'ait pas eu de succès : les roues principales n'étant pas au sol, le freinage était nul.

Le parachute fut alors sorti à une vitesse supérieure à la vitesse limite. Il explosa aussitôt et s'il n'eût aucun effet durable sur le freinage, la brusque traction ainsi provoquée remit l'avion en vol au ras du sol.

Le deuxième atterrissage se produisit aux environs de 150 kts.

Le freinage fut normal jusqu'aux environs de 90 kts (on peut noter que l'énergie absorbée par le freinage entre 150 et 90 kts est la même que celle absorbée par un freinage de 120 kts à 0).

Si donc, l'on part du début de la descente finale (moment où l'avion quitte le niveau 50) on constate :

Que l'approche était possible à condition de sortir les volets à 35° dès le passage du V. O. R. ;

Que la décision de rentrer les volets de 20° à 10° pour ne pas dépasser la limite de 175 kts volets 20° rendait l'approche impossible ;

Que par la suite, le commandant de bord a fait sortir les volets à 35° à une vitesse supérieure à la vitesse limite de sortie des volets ;

Que le commandant de bord, toujours d'après ses déclarations, n'avait jamais eu l'occasion en ligne de faire des approches avec vitesse indiquée importante en courte finale, ni de se poser à des vitesses dépassant V. R. F. de plus de 20 nœuds ;

Qu'un excès de vitesse de 10 kts au seuil de piste majore la distance d'atterrissage de 300 mètres ;

Que le parachute a été sorti à une vitesse supérieure à la vitesse limite prévue par le constructeur ;

Que le commandant de bord n'a jamais envisagé la remise de gaz qui était encore possible même après le deuxième atterrissage, la vitesse indiquée étant alors de 30 nœuds supérieure à la vitesse de sécurité au décollage.

VI. Conclusions.

VI.1. Résultats de l'enquête

L'enquête a permis d'établir que :

VI.1.1. La vitesse d'approche finale correcte, vitesse effectivement calculée par le copilote, était de 122 kts.

La vitesse à l'impact déduite des indications de l'enregistreur a été en réalité de 183 kts.

VI.1.2. Tous les témoins, techniciens ou non se sont rendus compte que la vitesse d'approche et d'atterrissage du I-DABF était exagérée, à savoir entre autres :

Le contrôleur de tour qui a crié de « remettre les gaz » ;

Le mécanicien de piste chargé de l'I-DABF qui s'est dirigé en voiture vers les lieux de l'accident avant d'avoir vu celui-ci ;

Le chef des services techniques de la chambre de commerce qui a eu une réaction identique ;

Le gendarme de service à la porte centrale qui a fait donner l'alarme avant l'accident ;

Plusieurs passagers à bord de l'avion.

VI.1.3. Des manœuvres inopportunes des volets et un contrôle insuffisant de la vitesse et de la pente de descente ont déterminé en finale une vitesse d'approche beaucoup trop élevée pour que l'atterrissage puisse s'effectuer dans des conditions de sécurité normales.

VI.1.4. Compte tenu de la trop grande vitesse, le premier impact a eu lieu sous un angle de descente tel que seul le train avant a touché le sol.

VI.1.5. Le commandant de bord ayant l'impression d'avoir des freins totalement inefficaces (du fait que le train principal ne touchait pas le sol) a intempestivement sorti le parachute de queue qui a immédiatement éclaté sous l'effet de la vitesse excessive. Ainsi disparaissait un moyen de freinage qui eut pu être utile par la suite.

VI.1.6. Une remise de gaz était possible, même après le deuxième impact, mais le commandant de bord ne pouvait l'envisager pensant que le parachute de queue était toujours déployé.

Il n'a pas alors pensé à larguer le parachute.

VI.1.7. Le frein de secours a été manœuvré intempestivement ce qui, en annulant le dispositif antipatinage, a diminué l'efficacité du freinage et ôté à l'avion toute possibilité de s'arrêter avant la fin de piste.

VI.2. On doit remarquer toutefois que :

VI.2.1. La pente descendante de 0,6 p. 100 de la piste 32 de Marignane influe sur l'appréciation visuelle de la pente de descente en approche finale.

VI.2.2. Le commandant de bord venait pour la deuxième fois à Marseille et se posait pour la première fois au Q. F. U. 32.

Le copilote se posait pour la première fois à Marignane.

VI.2.3. L'équipe n'avait pu jouir de conditions de repos parfaites à l'escale précédente.

VI.2.4. Le stagiaire qui occupait le poste mécanicien n'a été d'aucun secours aux pilotes pendant l'atterrissage. Son travail a été fait par le mécanicien en titre qui occupait le siège observateur.

VI.3. Causes de l'accident

La commission estime que l'accident résulte initialement d'une procédure d'approche à vue incorrecte amenant l'avion au contact de la piste à une vitesse anormalement élevée (supérieure de 60 nœuds à la vitesse normale calculée et connue du pilote).

Cette situation a été ensuite aggravée par la sortie du parachute à une vitesse excessive et par l'utilisation intempestive du frein de secours.

Fait à Paris, le 1er juin 1970.

FOURNIER,
ingénieur général, président.

JEAN-CLAUDE BUCK,
pilote contrôleur en vol.

ROBERT DURGEAT,
ingénieur des travaux de la navigation aérienne.

PAUL GUILLEVIC,
ingénieur en chef de la navigation aérienne.

FRANÇOIS IZERN,
technicien supérieur de la navigation aérienne.

JEAN MASCARD,
technicien supérieur des études et techniques de l'armement.

ÉMILE PERIO,
ingénieur des travaux de la navigation aérienne.

RAPHAËL SLAMA,
ingénieur des ponts et chaussées.

ROGER WALLE,
ingénieur de la navigation aérienne.

Imprimerie, 26, rue Desaix, Paris (15e). — *Le Préfet, Directeur des Journaux officiels,* ROGER FARÇAT.